



Tilburg University

Milieu- en technologiebeleid in een kleine open economie

de Groot, H.L.F.; Smulders, J.A.

Published in:

Milieubeleid en Technologische Ontwikkeling

Publication date:

2004

[Link to publication in Tilburg University Research Portal](#)

Citation for published version (APA):

de Groot, H. L. F., & Smulders, J. A. (2004). Milieu- en technologiebeleid in een kleine open economie. In H. Vollebergh, W. J. H. van Groenendaal, M. Hofkes, & R. Kemp (Eds.), *Milieubeleid en Technologische Ontwikkeling* (pp. 195-218). SDU Uitgevers.

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

Hoofdstuk 10

Milieu- en technologiebeleid in een kleine open economie*

Henri L.F. de Groot
Sjak Smulders

10.1 Inleiding

Milieubeleid kan negatieve effecten hebben op de concurrentiepositie van bedrijven. Deze kunnen hierdoor minder exporteren of zich gedwongen voelen om hun productie te verplaatsen naar landen met een minder stringent milieubeleid. Juist voor een kleine open economie als de Nederlandse zijn inzichten in dergelijke verplaatsingseffecten relevant: de angst bestaat dat milieubeleid sommige bedrijven en sectoren hard zal treffen en de Nederlandse economie grote schade zal berokkenen. Deze angst is verder versterkt door het besluit van de Verenigde Staten om niet te participeren in een internationaal klimaatverdrag. Amerikaanse bedrijven zullen daardoor hun concurrentiepositie ten opzichte van Europese concurrenten zien verbeteren.

Klimaatbeleid stelt Nederland voor grote uitdagingen. Met de andere landen van de Europese Unie (EU) heeft Nederlands zich gecommitteerd energieverbruik en emissies te reduceren. De vraag is hoe groot de kosten hiervan zullen zijn en wat de beste manier is om aan deze verplichtingen te voldoen. Nederland is als kleine open economie afhankelijk van een energie-intensieve exportsector. Klimaatbeleid treft de Nederlandse exportsector relatief meer dan die in andere lidstaten, waardoor ons land onevenredig hoge kosten dreigt te moeten dragen. Misschien moet zelfs het EU beleid ter discussie gesteld worden, of in elk geval de verdeling van de lasten daarvan over de lidstaten.

In dit hoofdstuk gaan we na wanneer we in een kleine open economie grote effecten kunnen verwachten van milieubeleid op de concurrentiepositie, de sectorale werkgelegenheid en de economie als geheel. Tevens bespreken we enkele nijpende beleidsdilemma's, met name de vraag in hoeverre flankerend beleid verplaatsingseffecten van milieubeleid zou moeten voorkomen. Centraal in onze bespreking staat dat in een kleine open economie de optimale vormgeving van milieubeleid en de samenhangende macro-economische kosten bepaald worden door de technologische positie en innovatiekracht van de internationaal concurrerende sectoren. We bespreken daarom ook hoe innovatiebeleid en milieubeleid samenhangen. Tenslotte kwantificeren we de effecten van klimaatbeleid en gaan in op de vraag hoe groot de risico's van verplaatsing zijn. Daartoe maken we gebruik van het algemeen evenwichtsmodel WorldScan.

In de afgelopen vijftien jaar draait de discussie over klimaat- en energiebeleid in Nederland steeds om de nadelige effecten voor met name exporterende energie-intensieve sectoren. Berekeningen van het CPB (zie SER, 1993) wezen aanvankelijk op enorme verplaatsingseffecten. Als oplossing is steeds aangedragen om export-afhankelijke sectoren

* We danken Aart de Zeeuw, René Kemp, Paul Koutstaal en Herman Vollebergh voor nuttig commentaar op een eerdere versie van dit hoofdstuk. Paragraaf 10.4 van dit hoofdstuk is gebaseerd op gezamenlijk werk met Johannes Bollen, Ton Manders, Paul Tang, Herman Vollebergh en Cees Withagen (Bollen *et al.*, 2002).

vrij te stellen van de regulering die wel kan worden opgelegd aan 'afgeschermden sectoren' die voornamelijk voor de binnenlandse markt produceren. Wij plaatsen kanttekeningen bij deze redenering op basis van theorie, empirische resultaten en recente modeloefeningen. Ten eerste zullen volgens de hoofdprincipes uit de milieueconomie uitzonderingsregels voor exportsectoren leiden tot extra kosten van milieubeleid. De theorie van internationale handel en milieu laat zien dat het onder sommige omstandigheden juist aantrekkelijk kan zijn om exporterende bedrijven een meer dan evenredig strenge milieuregulering op te leggen. Ten tweede hebben empirische studies tot nu toe weinig bewijs gevonden voor grote verplaatsingseffecten. Tenslotte laten de belangrijkste resultaten van een recente studie naar verplaatsingseffecten ten gevolge van klimaatbeleid met het CPB model WorldScan eveneens zeer beperkte verplaatsingseffecten zien.

De kanttekeningen bij de traditionele visies hangen in belangrijke mate samen met het feit dat traditionele argumenten over verplaatsingseffecten en vrijstellingen voor exportsectoren de rol van technologie en innovatie verwaarloosden. In de traditionele visie op een kleine economie leiden kleine kostenverhogingen voor binnenlandse bedrijven tot onmiddellijke concurrentieverslechtering omdat bedrijven hun prijzen niet kunnen laten afwijken van prijzen op de wereldmarkt. In dit hoofdstuk stellen we het verband tussen handel, milieubeleid en technologie centraal. Door innovatie bouwen bedrijven een voor-sprong op het buitenland op waardoor ze de kosten van milieubeleid gemakkelijker kunnen doorberekenen in hun prijzen en minder geneigd zijn vestigingsvoordelen op te geven. We zullen betogen dat de optimale vormgeving en de kosten van milieubeleid afhankelijk zijn van de mate van internationale concurrentie en de mate waarin technologische innovatie een belangrijk onderdeel vormt van de strategie van bedrijven.

In de kwantificering van de kosten van klimaatbeleid met WorldScan komt de rol van technologie en innovatie – hoewel impliciet – naar voren doordat voor de onderscheiden Nederlandse exportsectoren is ingeschat, in hoeverre deze – dankzij hun technologische positie – kostenverhogingen kunnen doorberekenen zonder afzetverlies. We vergelijken daarbij de kosten van alternatieve vormen van klimaatbeleid. De resultaten met WorldScan laten zien dat de totale maatschappelijke kosten van 'Kyoto' beperkt kunnen blijven. Het naleven van de afspraken zoals uitgewerkt in Bonn en Marrakech kost West-Europa gemiddeld (in 2010) zo'n 0,2% van het nationaal inkomen. De analyse laat verder zien dat emissiereducties met name tot stand komen door te substitueren tussen energie en andere productiefactoren en door energie-intensieve producten te vervuilen voor energie-arme goederen en diensten. Het overschakelen van vuile op schone energiedragers (van kolen naar gas) is slechts van beperkt belang. De verplaatsingseffecten zijn duidelijk geconcentreerd in de energie-intensieve sectoren. In West-Europa neemt de werkgelegenheid in deze sectoren gemiddeld met zo'n 0,4% af, maar er zijn aanzienlijke verschillen tussen de individuele landen. Nederland, en West-Europa als geheel, heeft er in een belangrijk opzicht baat bij als Amerika blijft weigeren Kyoto te ratificeren. Zouden de Verenigde Staten alsnog deelnemen in het klimaatverdrag, dan drijven zij de internationale prijs van emissierechten op en kunnen de kosten van Kyoto voor West-Europese landen verdubbelen. Een andere belangrijke voorwaarde voor beperkte kosten is dat er internationale handel gaat plaatsvinden in emissierechten zodat reductie daar plaatsvindt waar de kosten het laagst zijn.

Het vervolg van dit hoofdstuk is als volgt opgebouwd. In paragraaf 10.2 geven we een algemene beschrijving van de economische gevolgen van milieubeleid in een open economie. Paragraaf 10.3 gaat in op een aantal specifieke dilemma's waarmee beleidsmakers worden geconfronteerd bij de vormgeving van beleid. Het kwantitatieve belang van verplaatsingseffecten wordt vervolgens in paragraaf 10.4 geïllustreerd aan de hand van si-

mulaties met WorldScan. In deze paragraaf wordt ook uitgebreid aandacht besteed aan de consequenties van vormgeving van beleid voor de concurrentiepositie van landen en de te verwachten verplaatsingseffecten. Paragraaf 10.5 bevat de belangrijkste conclusies.

10.2 Economische gevolgen van milieubeleid in een open economie

10.2.1 Unilateraal klimaatbeleid en verplaatsingseffecten

Een kleine open economie is sterk verweven met de internationale economie. In het extreme geval worden alle goederen die een land produceert ook door andere landen geproduceerd en is het land zo klein dat de wereldmarkt de prijzen dicteert. In zo'n situatie – misschien een voorbeeld van extreme globalisering – regeren de wetten van het comparatief voordeel. Alleen die nationale bedrijfstakken maken een kans op de wereldmarkt die relatief goedkoop kunnen leveren; bedrijven met een relatief dure productiewijze worden weggeconcentreerd of moeten hun productie naar het buitenland verplaatsen. De relatieve kosten worden hierbij bepaald door nationale productietechnieken, en door de nationale prijzen van benodigde niet-verhandelbare productiefactoren, zoals arbeid en kapitaal.¹

Unilateraal milieubeleid in een kleine open economie heeft direct invloed op comparatieve voordelen. Binnenlandse bedrijven gaan andere technieken gebruiken en de prijzen van vervuilende productiefactoren stijgen, waardoor productiekosten internationaal uit de pas dreigen te gaan lopen.

Laten we als voorbeeld een energieheffing voor bedrijven bekijken als onderdeel van klimaatbeleid. Binnenlandse producenten in energie-intensieve sectoren worden geconfronteerd met hogere kosten, terwijl op de wereldmarkt de prijs vastligt. Als producenten hun winstmarges niet kunnen aanpassen, worden ze door buitenlanders uit de markt gedrukt, tenzij andere productiekosten dalen. De lonen zullen moeten dalen om de concurrentiepositie op peil te houden. De lagere loonkosten bieden andere, niet-energie-intensieve, sectoren ruimte voor expansie. Het gevolg is dat milieubeleid uiteindelijk primair de bedrijfstakstructuur treft: energie-intensieve sectoren krimpen ten gunste van 'schone' sectoren. Consumenten hebben weinig reden hun consumptiepatroon aan te passen in deze situatie, omdat zij nog steeds goederen tegen wereldmarktprijzen kunnen aanschaffen. Het gevolg is dat de import van energie-intensieve producten moet toenemen. De productie van deze producten verplaatst zich naar het buitenland.

10.2.2 Verplaatsingseffecten: lust of last?

Verplaatsingseffecten vinden we meestal ongewenst. Ten eerste gaan binnenlandse werkgelegenheid en winstmogelijkheden verloren in bepaalde sectoren en het is maar de vraag in hoeverre dit gecompenseerd wordt door winsten in andere sectoren, zeker op de korte termijn. Een tweede argument geldt met name wanneer verplaatsingseffecten optreden als gevolg van de aanpak van internationale of mondiale vervuilingproblemen, zoals het klimaatprobleem. Verplaatsingseffecten ondermijnen dan het succes van milieubeleid op wereldschaal: de emissiereductie in het ene land wordt deels tenietgedaan door hogere emis-

¹ Deze twee bronnen van relatieve kostenverschillen corresponderen met de belangrijkste twee traditionele handelstheorieën: die van Ricardo (die internationaal verschillende productietechnieken analyseert), en de neoklassieke handelstheorie in de geest van Heckscher, Ohlin en Samuelson (die uitgaat van internationale verschillen in de beschikbaarheid van productiefactoren).

sies elders. Klimaatbeleid in het ene land vermindert de productie van energie-intensieve goederen aldaar, drijft de wereldmarktprijs op en geeft bedrijven in andere landen, waar geen klimaatbeleid wordt gevoerd, de prikkel om meer van deze goederen te produceren. Door dit verschijnsel, bekend onder de naam 'carbon leakage', zal het effect van het klimaatbeleid aan de internationale emissie-reductie minder zijn dan de nationale emissie-reductie. De ernst van deze problematiek hangt cruciaal af van hoe gemakkelijk vuile productie uit landen met een reductiedoelstelling kan worden verplaatst naar landen zonder een doelstelling en hoe gemakkelijk de vuile producten vervolgens kunnen worden geïmporteerd.

Het is belangrijk te vermelden dat vanuit economisch oogpunt verplaatsing efficiënt kan zijn. De wereldwijde welvaart is erbij gebaat dat productie-activiteiten daar plaatsvinden waar de maatschappelijke kosten het laagst zijn. Als alle landen milieubeleid invoeren dat ervoor zorgt dat bedrijven de maatschappelijke kosten dragen, dan zullen verplaatsingseffecten ten gevolge van dit beleid juist de welvaart verhogen. Vervuilende activiteiten komen dan terecht in landen die een comparatief voordeel hebben in vervuilende activiteiten, bijvoorbeeld omdat de beroepsbevolking relatief goed is opgeleid in het voorkomen of behandelen van vervuiling, of omdat het inkomensniveau relatief laag is waardoor de bevolking minder waarde hecht aan een schoon milieu en dus een relatief grote vervuiling accepteert in ruil voor meer inkomen en werk.² De 'vervuilingshavens' ('pollution havens') die zo ontstaan zijn geen probleem omdat alle externe kosten zijn geïnternaliseerd.

In de praktijk komen nog lang niet alle maatschappelijke kosten terug in de prijzen in alle landen. In extreme situaties ontstaan dan de vervuilingshavens in de negatieve zin van het woord: rijke landen schepen arme landen op met hun afval, letterlijk of door het uitlokken van verplaatsingseffecten zoals zojuist beschreven. Dit is inefficiënt als in de laatste landen milieubeleid ontbreekt zodat de feitelijke kosten voor vervuilende producenten niet de maatschappelijke kosten van vervuiling omvatten. Echter, zolang de herlocatie plaatsvindt in de richting van landen met een (maatschappelijk) comparatief voordeel in vervuiling-intensieve productie, dan verlagen verplaatsingseffecten de mondiale kosten van milieubeleid.

Ook moeten we nagaan waarom we precies het inkrimpen van bepaalde sectoren zouden betreuren. Specifieke groepen op de arbeidsmarkt zijn moeilijk te herplaatsen in andere sectoren. Ook moet een deel van het kapitaal in de sector worden afgeschreven. In het algemeen gaan plotselinge sectorale verschuivingen gepaard met tijdelijke aanpassingskosten als herscholing en vervroegde afschrijving. Deels zijn deze kosten te vermijden door milieubeleid tijdig en geloofwaardig aan te kondigen zodat werknemers en bedrijven goed en redelijk van tevoren hierop in kunnen spelen. Daarom kunnen de aanpassingskosten van bijvoorbeeld klimaatbeleid, dat zich uitstrekt over een lange tijd, naar verwachting bescheiden blijven.

² Dit is een controversiële reden. Enerzijds lijkt het oneerlijk arme landen op te zadelen met vervuiling uit het rijke westen. Anderzijds zouden we het aan de arme landen zelf moeten overlaten waar ze prioriteiten leggen, bij inkomen of schoon milieu. In de praktijk blijken binnen een land inkomensverschillen belangrijker dan tussen landen. Juist de armste groepen in ontwikkelingslanden staan het meeste bloot aan vervuiling en hebben geen geld of mogelijkheden hier iets aan te doen. Het is daarom de vraag of de belangen van deze groepen niet worden opgeofferd aan die van andere bevolkingsgroepen als hun overheden de keuze voor inkomen boven milieu maken. Merk op dat voor klimaatbeleid dit argument minder relevant is. Het CO₂ probleem is een mondiaal probleem waarbij de mondiale concentratie het klimaat beïnvloedt. Het feit dat door unilateraal beleid energie-intensieve sectoren naar de ontwikkelingslanden verschuiven betekent dus niet dat daar vervuilingshavens in de fysieke betekenis ontstaan.

Aanpassingskosten en sectorale verschuivingen in zijn algemeenheid gaan gepaard met verdelingseffecten: bedrijven en werknemers in de ene sector winnen ten koste van de andere. Tijdelijke compensatiemaatregelen kunnen deze pijn verlichten. De vormgeving van steun aan getroffen sectoren is uiteraard cruciaal: ze mag louter dienen ter compensatie en mag aanpassingen zelf niet in de weg staan. Herscholingsprogramma's komen bijvoorbeeld in aanmerking, maar niet productiesubsidies. De laatste zouden nationale protectie betekenen van de vervuilende sector. Dit beschermt de inkomens in de sector, maar vertraagt de aanpassing in de economie als geheel en verkleint de nationale welvaartswinsten van internationale handel.

Samenvattend kunnen we stellen dat milieubeleid het comparatief voordeel verschuift. Deze verschuiving hoeft geen probleem te zijn en kan zelfs wenselijk zijn omdat het land schoner gaat produceren. Problemen ontstaan mogelijk pas bij grensoverschrijdende vervuiling (vanwege wegleffecten) of als de krimpende nationale sectoren relatief winstgevend waren door marktmacht. Ook kunnen op korte termijn transitie- en herverdelingsproblemen ontstaan. Deze problemen kunnen in principe groot zijn, wat compensatie en flankerend beleid gewenst maakt. Uit de empirie blijkt dat in de praktijk zelden milieubeleid wordt ingevoerd zonder compensatie, zodat per saldo de effecten steeds beperkt kunnen blijven.

10.2.3 Kleinere verplaatsingseffecten bij technologische voorsprong

Niet voor alle sectoren geldt dat de wereldmarkt de afzetprijzen dicteert. Nederland heeft een specifiek exportpakket met goederen die zich onderscheiden van buitenlandse producten. Behalve de spreekwoordelijke tulpen en Hollandse kaas, kunnen we denken aan voedsel-verwerkende industrie, chemie en consumentenelektronica (denk aan Unilever, Shell en Philips). Kortom, grote en minder grote nationale ondernemingen of sectoren hebben een sterke marktpositie en hebben hierdoor een speciale positie binnen de nationale economie. Vaak zijn deze bedrijven ook de meer innovatieve bedrijven in de economie. De sterke handelspositie is gebaseerd op een technologische voorsprong. Innovatie binnen deze bedrijven zorgt voor behoud en uitbouw van hun positie. Tegelijkertijd zijn veel van Nederlands exportsectoren energie-intensief.

De technologische voorsprong stelt een bedrijf in staat zelf de prijs op de wereldmarkt te bepalen. Naarmate zijn product zich meer onderscheidt van dat van andere aanbieders op de wereldmarkt, kan een bedrijf zijn prijs hoger vaststellen dan de concurrentie zonder een grote afzetvermindering te riskeren. Aldus leidt innovatie, via productdifferentiatie, tot marktmacht.

Bedrijven zelf kunnen de marktmacht ten opzichte van buitenlandse aanbieders niet altijd volledig benutten. Als binnenlandse bedrijven onderling met sterk verwante producten elkaar beconcurreren, dan kan het ene binnenlandse bedrijf in prijs niet veel afwijken van het andere. Porter (1990) heeft aangetoond dat sterke binnenlandse concurrentie gecombineerd met een gunstig innovatief klimaat leidt tot nationale clusters van bedrijven die op de wereldmarkt hoge toegevoegde waarde (lees: hoge afzetprijzen) kunnen realiseren. Zo'n situatie, waarin binnenlandse bedrijven als groep marktmacht hebben, maar onderling concurreren, zullen we aanduiden als een cluster of sector met marktmacht. De situatie dat een enkel bedrijf marktmacht heeft, en die ook zelf kan uitbuiten omdat het

geen directe concurrenten heeft, zullen we aanduiden als een onderneming met marktmacht.³

Marktmacht op de wereldmarkt kunnen we meten aan de hand van de prijselasticiteit van de exportvraag. Een lage elasticiteit (geringe afzetdaling bij prijsverhoging) duidt op een sterkere positie van het bedrijf op de wereldmarkt, bijvoorbeeld door sterke productdifferentiatie. Andere oorzaken kunnen smaakverschillen, transportkosten of andere handelsbelemmerende factoren zijn. Bij een extreem hoge prijselasticiteit zijn we terug bij de situatie waarin afzetprijzen samenvallen met wereldmarktprijzen. Zo'n situatie ontstaat wanneer de producten nauwelijks verschillen van wat het buitenland produceert en transportkosten afwezig zijn.

Voor sectoren met marktmacht op de exportmarkt heeft milieubeleid minder grote gevolgen dan wanneer zij gebonden zouden zijn aan de wereldmarktprijs. Milieubeleid leidt tot hogere kosten maar de bedrijven kunnen deze doorberekenen zonder al te veel afzetverlies. Het buitenland is bereid een deel van de hogere kosten te dragen omdat het niet graag consumptie van onze producten opgeeft. Sectorale verschuivingen en verplaatsingseffecten blijven dus beperkt naarmate het exportpakket sterker is gedifferentieerd en de exportvraag minder prijsgevoelig is.

Milieubeleid kan voor sectoren met marktmacht zelfs extra voordelen opleveren. Wanneer bedrijven tegen een hogere prijs kunnen exporteren, is dat voordelig voor het land. Er treedt dan een ruilvoetverbetering op: we verdienen meer aan onze exporten en kunnen dan meer goederen importeren. Beleid dat productieniveaus van exporterende bedrijven verlaagt, leidt tot een hogere prijs. Voor zover dat het ruilvoeteffect opweegt tegen het productieverlies, stijgt hierdoor de welvaart. Anders gezegd, klimaatbeleid dwingt ons minder energie te verbruiken, wat leidt tot minder productie; maar als we de productie tegen een hogere prijs in het buitenland kunnen verkopen dan zijn we per saldo toch beter af.

Voor Nederland kan dit effect gunstig uitpakken. De grote internationaal opererende bedrijven van Nederland exporteren immers voornamelijk energie-intensieve producten. Klimaatbeleid dwingt hen de productie terug te brengen en prijzen te verhogen. Doordat buitenlandse bedrijven moeilijk vergelijkbare substituten kunnen produceren, zal de totale exportopbrengst hierdoor stijgen. Dit geldt overigens alleen in sectoren waar door onderlinge concurrentie op de binnenlandse markt de afzonderlijke bedrijven hun marktmacht op de wereldmarkt nog niet hebben kunnen uitbuiten (bijvoorbeeld de kleinere chemiebedrijven en voedselverwerkende industrie), en dus niet voor de grote bedrijven zoals Philips en Unilever (die als oligopolist optreden).⁴

10.3 Beleidsdilemma's bij milieuregulering in een open economie

10.3.1 Grensoverschrijdende vervuiling: niet een klein lands pakkie an?

Grensoverschrijdende vervuiling stelt nationaal milieubeleid voor grote uitdagingen. Een kleine economie heeft vaak ook maar een kleine invloed op een mondiaal vervuilingprobleem. Is dit een reden om af te zien van nationaal milieubeleid?

³ Het eerste correspondeert met de 'Armington' veronderstelling in algemeen evenwichtsmodellen (zie paragraaf 10.4), het tweede met het concept van monopolistische concurrentie.

⁴ In het verleden zijn grote nadelige verplaatsingseffecten van milieubeleid gesignaleerd op grond van de hoge energie-intensiteit van onze export. Toekomstig onderzoek zou de invloed van productdifferentiatie en mogelijkheden tot benutten van macht op de wereldmarkt in kaart kunnen brengen.

Zonder coördinatie zullen kleine landen te weinig aan milieubeleid doen. Het beste resultaat kan alleen tot stand komen met internationale coördinatie. Immers, een individueel land heeft geen prikkel om het effect van zijn vervuiling op de welvaart in andere landen mee te nemen bij het opstellen van het nationale beleid. Een klein land zal een milieubelasting willen invoeren die de marginale schade van vervuiling voor eigen inwoners weerspiegelt, en verwaarloost daarbij de marginale schade die het buitenland ondervindt van onze vervuiling (zie Barrett, 1990).

Klimaatbeleid levert een extreem voorbeeld. De bijdrage van een klein land aan de mondiale uitstoot van CO₂ is verwaarloosbaar, dus draagt zo'n land alleen de lasten en niet de lusten van emissiereductie. Het zal dus anderen beleid laten voeren: liftersgedrag ('free-riding') is optimaal vanuit een nationaal gezichtspunt. Aan vervuiling die beperkt blijft tot enkele landen (bijvoorbeeld zure regen) kan een klein land wel een significante bijdrage leveren en heeft het wel een prikkel milieubeleid te voeren, zij het nog steeds onvoldoende om de welvaart van de groep landen te maximaliseren (zie Mäler, 1989). Zo ontstaat een glijdende schaal als we het spectrum van strikt lokale tot volledig mondiale soorten van vervuiling vergelijken: bijbehorend nationaal milieubeleid zal zonder internationale coördinatie variëren van Pigouvianse belastingen via partiële afwenteling naar 'free-riding'.

Een afzonderlijk land ondervindt de schade van de buurlanden. Doorbreken van liftersgedrag is gewenst, maar vereist onderhandeling en duurzame samenwerking. Ieder land heeft baat bij samenwerking tussen de andere landen, maar heeft tegelijkertijd zelf de prikkel zich te onttrekken aan samenwerking.

Is dit een goede reden om in het binnenland maar geen klimaatbeleid te voeren? Een eerste argument om wel klimaatbeleid te voeren is dat het ook nationale voordelen oplevert. Denk aan het terugdringen van verbruik van fossiele brandstoffen door mobiliteitsbeleid wat ook veiligheidsproblemen en fileproblemen kan oplossen (zie Felder en Schleiniger, 2002). Ten tweede is er de timing van klimaatbeleid. Als op termijn samenwerking tot stand zal komen en in de toekomst ons land verwacht wordt een bijdrage te leveren aan mondiaal klimaatbeleid, dan is het zaak nu vast aanpassingen in de economie door de voeren, zeker wanneer plotseling implementatie op dat moment grote aanpassingsproblemen zou veroorzaken (zie De Groot, 2002).

Nederlands milieubeleid is geen zuiver unilaterale actie, omdat de EU landen de intentie hebben hun klimaatbeleid te coördineren. Tot nu toe heeft dit geleid tot afspraken over doelstellingen voor emissiereducties. Verplaatsingseffecten binnen de EU blijven hierdoor beperkt. Maar coördinatie zou idealiter op grotere schaal moeten plaatsvinden, zoals bijvoorbeeld in het Kyoto protocol was voorzien. Verplaatsings- en wegleffecten ('carbon leakage') naar niet-EU landen, met name de VS en de ontwikkelingslanden, blijven de effectiviteit van milieubeleid ondergraven. De empirische literatuur doet op dit punt geen eenduidige uitspraken. Eerder onderzoek wees uit dat verplaatsingseffecten vermoedelijk klein zijn: stringenter milieubeleid leidt nauwelijks tot veranderingen in werkgelegenheid of handelsstromen. Het recentste onderzoek toont aan dat stringenter milieubeleid op zich wel degelijk grote effecten kan genereren maar dat in de praktijk overheden ervoor kiezen de effecten te compenseren met flankerend beleid of alleen milieubeleid willen invoeren als de economie er sterk voor staat (zie Levinson, 2000).

10.3.2 Moeten 'exposed sectors' worden vrijgesteld van milieuheffingen?

Getroffen sectoren pleiten vaak voor versoepeling van milieubeleid. Met name sectoren die sterk blootstaan aan de internationale concurrentie ('exposed sectors') en relatief energie-intensief produceren, verzoeken om vrijstelling van milieuheffingen. In tegenstelling

tot sectoren die voornamelijk voor de binnenlandse markt produceren ('sheltered sectors') kunnen zij immers hogere kosten niet zomaar in hun prijzen doorberekenen. Milieubeleid zou de internationale handel schaden.

De wenselijkheid van vrijstellingen van milieuregels voor exportsectoren moet bepaald worden in het licht van drie criteria. Ten eerste is het de vraag of vrijstelling de effectiviteit van het beleid ten goede komt. Dat wil zeggen, leiden uitzonderingsposities voor exportsectoren tot een grotere bijdrage aan de klimaatdoelstelling? Ten tweede, leiden ze tot lagere kosten, dus tot grotere efficiëntie? En tenslotte, compenseren ze voor een ongewenste verdeling van de lasten van milieubeleid?

Vanuit economisch oogpunt is het beslist inefficiënt om milieuheffingen te differentiëren (zie Hoel, 1996 en Elbers en Withagen, 2002). Milieuheffingen dienen naar rato van de vervuiling te worden opgelegd: iedere gram zwavel of koolstof geeft maatschappelijke kosten, ongeacht de sector waarin de emissie plaatsvindt. Verplaatsingseffecten in open sectoren dienen of voor lief genomen te worden, of gecompenseerd te worden met andere maatregelen.

Inderdaad zullen energie-intensieve exportsectoren relatief zwaar getroffen worden. Dit kan aanleiding zijn om productie naar andere landen te verplaatsen waardoor (tijdelijk) werkgelegenheid verloren gaat. Flankerend beleid kan de last verlichten, zonder de prikkels tot emissiereductie te verminderen, bijvoorbeeld door vennootschapsbelastingen te verlagen.

Een hoofdreden voor het vrijstellen van exposed sectoren is dat weglekeffecten ('carbon leakage') de effectiviteit van het beleid zouden verminderen. Belangrijk is hierbij na te gaan wat exact de doelstelling is. Allereerst is de doelstelling binnen het EU kader een binnenlandse emissiereductie. Maar de achterliggende gedachte is dat daarmee een bijdrage wordt geleverd aan mondiale emissie-reductie. Vermindering van Nederlandse productie van energie-intensieve goederen verhoogt de wereldprijs voor deze goederen en geeft het buitenland de prikkel meer van deze goederen te produceren. Dit 'lek' bedreigt de effectiviteit, maar wordt niet gerealiseerd zolang de andere landen zich houden aan hun emissie-doelstelling. Binnen de EU zijn dreigende weglekeffecten dus geen reden om binnenlands beleid aan te passen. Weglekeffecten naar landen buiten de EU kunnen beter (lees efficiënter) worden voorkomen met andere maatregelen dan vrijstellingen van milieuregels. De EU zou bijvoorbeeld kunnen nagaan hoe aan de grens restitutie kan plaatsvinden van energiebelastingen uit milieu-overwegingen.

De kern van de zaak is dus dat milieubeleid in principe milieudoelstellingen moet dienen en dat andere instrumenten moeten worden ingezet voor compensatie van verdelingseffecten en gebrek aan coördinatie. Als deze instrumenten niet aanwezig zijn of niet kunnen worden ingezet ontstaan mogelijk redenen om alsnog voor exportsectoren een afwijkend milieubeleid te laten gelden. In de volgende twee subparagrafen zullen we zien dat dit dan nog niet hoeft te leiden tot minder strenge milieuregels voor exportsectoren.

10.3.3 Kan milieubeleid strenger zijn voor belangrijke exportsectoren?

Er zijn redenen te bedenken om milieuheffingen te differentiëren tussen sectoren, met name als de milieuheffing behalve milieu-externaliteiten, ook andere externaliteiten kan aanpakken waarvoor geen andere instrumenten beschikbaar zijn. De theoretische literatuur heeft bijvoorbeeld aangegeven dat het voor nationale overheden optimaal kan zijn om met milieubeleid een gunstiger exportpositie te bewerkstelligen. We hebben gezien dat een sector met een lage prijselasticiteit van de exportvraag marktmacht heeft op de wereldmarkt. Als bedrijven in de sector onderling te sterk concurreren zullen ze deze markt-

macht niet kunnen uitbaten en zullen ze te veel aanbieden op de wereldmarkt en zo de wereldmarktprijs onnodig omlaag brengen. Een milieuheffing voor de sector als geheel kan leiden tot een gunstig ruilvoeteffect. Merk op dat in dit theoretische geval, tegen de Nederlandse praktijk in, de heffing voor exportbedrijven *hoger* dient te zijn dan voor afgeschermden sectoren of sectoren met netto importen. Merk ook op dat een extra hoge milieuheffing niet meer gunstig uitpakt voor de nationale economie als de exportbedrijven hun marktmacht zelf kunnen benutten omdat binnenlandse concurrentie gering is.

De vraag rijst nu in hoeverre het optimale milieubeleid rekening moet houden met dergelijke ruilvoeteffecten. In een 'eerste keus' ('first best') situatie is het antwoord eenvoudigweg neen. Milieu-instrumenten dienen milieudoelstellingen. Om de ruilvoet te beïnvloeden moeten andere instrumenten worden gezocht. Als exporteurs in hun beslissingen niet meenemen dat beperking van hun productie de nationale ruilvoet beïnvloedt, dan is er een externaliteit die reden geeft tot overheidsingrijpen. Dit beleid is gericht op het corrigeren van de ruilvoet, dat wil zeggen de relatieve prijs die de handelsbalans in evenwicht brengt. Een direct instrument hiervoor zijn handelsinstrumenten. Dit brengt ons bij het idee van het 'optimale tarief': een exportbelasting kan optimaal zijn omdat het de export vermindert en de winsten uit export maximaliseert. Hoe minder buitenlandse afnemers reageren op onze verhoogde exportprijs, hoe hoger het optimale tarief. Als alle externaliteiten behalve die samenhangend met het milieu zijn gecorrigeerd, dan dient de optimale milieubelasting simpelweg de marginale schade te weerspiegelen.

We zien hier onmiddellijk een probleem: handelsverdragen belemmeren het gebruik van tarieven. Dit om goede redenen. Waar een tarief het ene land in staat stelt tegen een gunstiger prijs te exporteren, moet het andere land noodzakelijkerwijs importeren tegen ongunstiger prijzen. Het tarief mag dan optimaal zijn vanuit nationaal perspectief, vanuit internationaal perspectief daalt de welvaart door de introductie van tarieven.

Als handelstarieven moeten worden uitgesloten voor het manipuleren van de exportcondities, dan zien nationale overheden zich vanzelf geplaatst in een 'tweede-keus' ('second best') situatie. In deze wereld heeft de nationale overheid dus in principe de prikkel andere instrumenten te gebruiken voor het verbeteren van exportcondities in sectoren waarin afzonderlijke bedrijven hun marktmacht niet kunnen uitbaten. Instrumenten voor milieubeleid kunnen deze oneigenlijke rol op zich nemen. De theoretische literatuur onderzoekt of dit leidt tot oneigenlijk streng of juist minder streng milieubeleid.⁵ Hierbij wordt met name rekening gehouden met oligopolies, waarin bedrijven zelf hun marktmacht uitbuiten via prijszetting en bovendien op elkaars prijszettingsgedrag anticiperen. Er ontstaat dan een strategisch spel met als inzet verovering van winsten. De vraag is dan of de overheid het belang van de bedrijven in eigen land kan behartigen door belastingbeleid (Ulph, 1997). In zo'n situatie kunnen niet langer eenduidige conclusies worden getrokken: oligopolistische concurrentie in de exportmarkt kan zowel aanleiding geven tot meer als minder streng milieubeleid dan de Pigouvianse regel voorschrijft. Bij onvolledige kennis van de precieze concurrentieverhoudingen (wijze van concurreren en reactiecurven) blijkt het onmogelijk vast te stellen of milieubeleid strenger of juist zwakker zou moeten zijn. Als praktische les voor beleid zouden we hieruit kunnen concluderen dat het beter is andere instrumenten dan milieubeleid in te zetten om exportposities te verbeteren.

⁵ Vaak wordt deze vraag geanalyseerd in het kader van strategische interactie tussen nationale overheden die ieder het voor hen optimale milieubeleid proberen te kiezen en rekening houden met de reactie van de andere landen. Deze belasting-concurrentie kan leiden tot milieubeleid dat te streng of juist te zwak is ten opzichte van de optimale situatie. Zie bijvoorbeeld Rauscher (2000).

10.3.4 Strenger milieubeleid, meer winst en innovatie? De Porter hypothese

Milieubeleid kan mogelijk zowel binnenlandse innovatie stimuleren als de buitenlandse concurrent afschrikken. De redenering sluit aan bij (één van de interpretaties van) de 'Porter hypothese' (Porter, 1995): milieubeleid heeft een dubbel effect in het land dat milieubeleid voert – een betere concurrentiepositie en een beter milieu. Zo'n tweesnijdend zwaard zou bijzonder aantrekkelijk zijn. Het is nuttig na te gaan hoe zo'n resultaat tot stand kan komen en of het een waarschijnlijke uitkomst is.

Het idee is dat – wanneer de binnenlandse bedrijven lagere kosten kunnen realiseren door verhoogde uitgaven aan innovatie – de buitenlandse concurrentie reageert door het aanbod te veranderen en zo meer of minder ruimte te geven aan de binnenlandse producent. We bekijken een situatie waarin bedrijven concurreren in een oligopolistische exportmarkt. De overheid legt de binnenlandse bedrijven milieuregulering op. Bedrijven kiezen eerst hun innovatie-inspanning, waarmee kosten en emissies per eenheid product vast komen te liggen. Vervolgens kiezen ze hun productieniveau. Porters tweesnijdend zwaard komt tot stand, als allereerst een hogere milieubelasting leidt tot meer innovatie in het binnenland (en dus tot lagere kosten), en als vervolgens de buitenlandse concurrentie reageert met minder productie. De hogere milieubelasting zorgt dan voor een beter milieu en een grotere winst en marktaandeel voor exporterende bedrijven (zie Ulph en Ulph, 1996).

Om twee redenen is deze uitkomst niet robuust. Ten eerste bepaalt de manier van concurreren hoe de buitenlandse concurrentie reageert op de kostenverlaging in het binnenland: bij concurrentie in hoeveelheden (Cournot) gaat de concurrentie minder produceren, bij concurrentie in prijzen (Bertrand) juist meer. Ten tweede is het niet zeker dat hogere milieubelasting leidt tot meer uitgaven aan innovatie. Dit is het geval als innovatie bedrijven in staat stelt minder te vervuilen. Maar als innovatie vooral leidt tot reductie van productiekosten, dan zal een milieubelasting via een kleinere marktomvang leiden tot minder innovatie.

In de praktijk is het dus lastig te bepalen in welke gevallen het strategisch is om vrijstellingen van milieubeleid toe te staan dan wel extra streng milieubeleid op te leggen. Het lijkt daarom zuiverder, transparanter en effectiever wanneer nationaal milieubeleid niet wordt ingezet voor het uitlokken van strategische innovatie bij oligopolistische bedrijven.

10.3.5 Grensoverschrijdende technologie: is technologiebeleid nog wel nodig?

Betere technologie stelt een land in staat dezelfde goederen tegen lagere kosten te produceren, of tegen dezelfde kosten een hogere kwaliteit te leveren en zo een marktsegment op de internationale markt te kunnen bedienen waar prijzen hoger liggen. Omdat technologie en technologische kennis een ongrijpbaar goed is met karakteristieken van een publiek goed, geeft de markt vaak onvoldoende prikkels tot innovatie. Ondernemers kunnen niet alle opbrengsten van innovatie ten gelde maken vanwege imitatie en kopieergedrag van concurrenten. Deze 'kennisspillovers' zijn voor nationale overheden reden om technologiebeleid te voeren met als doel de prikkels tot innovatie en adoptie van nieuwe technologieën te vergroten.

Spillovers zorgen voor een verschil tussen de opbrengsten die de innoveerder geniet en die aan de economie als geheel ten goede komen. In een gesloten economie leidt stimuleren van O&O zowel tot grote 'creatie' van spillovers, als grote 'ontvangst' van spillovers binnen het nationale bedrijfsleven. In een kleine open economie is de nationale stroom aan nieuwe kennis wellicht verwaarloosbaar op het geheel van internationaal be-

schikbare nieuwe kennis. De spillover van O&O die een binnenlands bedrijf creëert, komt dan vooral ten goede aan buitenlandse (concurrerende) bedrijven. Wat binnenlandse bedrijven aan spillovers ontvangen is door nationaal beleid nauwelijks te beïnvloeden omdat de bulk uit het buitenland komt. Een belangrijke reden voor technologiebeleid lijkt dus weg te vallen in een open economie.⁶

Toch vereist deze visie nuancering. Lang niet alle voor bedrijven relevante kennis is een wereldwijd goed. Specifieke sectoren zijn deels aangewezen op zeer specialistische kennis, en niet op zoiets als de 'wereldkennisvoorraad'. De kennis is moeilijk overdraagbaar en technieken zijn niet zomaar te imiteren. Innovatie in milieutechnologie is hiervan mogelijk een voorbeeld. Op het moment dat nieuwe milieuregulering nog maar pas is ingevoerd en nog maar weinig landen ervaring hebben met nieuwe technologische oplossingen, kunnen landen weinig van elkaar leren en afkijken. Bovendien is het aantrekkelijk voor een land om juist in sectoren actief te zijn die voortbouwen op specifieke kennis waarmee de rest van de wereld minder bekend is. Een dergelijke kennisvoorsprong zorgt immers voor marktmacht en een sterke positie op de wereldmarkt.

Zelfs voor zover bedrijven wel een 'wereldkennisvoorraad' kunnen aanspreken, moeten ze over de capaciteit beschikken deze kennis te benutten, te assimileren en te absorberen in het eigen bedrijf. Innovatiebeleid in een kleine open economie zou zich vooral kunnen richten op deze 'absorptiecapaciteit' (zie ook Hoofdstuk 3).

Onderzoek en ontwikkelingsactiviteiten hebben twee gezichten (in de woorden van Cohen en Levinthal, 1989): het ontwikkelen van nieuwe kennis en het absorberen van bestaande kennis. Deels komt dit voort uit het feit dat kennis slecht te articuleren ('tacit') is. Kennis, voor bijvoorbeeld een nieuwe productiewijze, spreekt niet altijd zomaar voor zich en is niet gemakkelijk in een eenduidige handleiding te beschrijven. De details van kennis maak je je pas eigen als je er zelf mee experimenteert en sleutelt. Empirisch onderzoek (Griffith *et al.*, 2000) laat zien dat het overnemen van kennis uit het buitenland succesvoller is naarmate de sector meer eigen O&O uitvoert.

Voor zover in het opbouwen van absorptiecapaciteit externaliteiten een rol spelen, is technologiebeleid nodig. Werknemers nemen een deel van de kennis en absorptiecapaciteit mee wanneer zij van baan veranderen en zorgen zo voor spillovers. Concurrentie tussen binnenlandse ondernemingen onderling leidt ertoe dat ieder bedrijf probeert, na het moeizame proces van absorptie, deze kennis voor zichzelf te houden en spillovers te beperken. Bedrijven hebben geen prikkel te investeren in het toegankelijk maken van verworven kennis voor andere bedrijven ('codificatie' van kennis). Diffusie is suboptimaal wat diffusiebeleid rechtvaardigt.

Milieu- en technologiebeleid vergen in principe ieder hun eigen instrumenten (vergelijk Hoofdstuk 5). Milieubeleid brengt maatschappelijke kosten van vervuiling tot uitdrukking in de prijzen. Het geeft daarmee signalen voor de ontwikkeling van schonere technieken. Voor zover er geen aanwijzingen zijn dat spillovers een andere rol spelen bij milieu-innovatie dan bij andere soorten innovatie is het dan verder niet nodig apart milieu-technologie-subsidies te geven. Als milieu-instrumenten moeilijk inzetbaar zijn (door hoge kosten van controle en naleving), kan technologiebeleid zich rechtstreeks richten op het terugdringen van vervuiling (Pieters *et al.*, 2001).

⁶ Wanneer kleine landen ieder afzonderlijk hun nationale welvaart maximaliseren en op basis van dit argument besluiten het stimuleren van spillovers te stoppen, zal de welvaart op wereldschaal lager uitvallen dan nodig is. Uit oogpunt van internationale welvaart is nog steeds O&O beleid nodig.

10.4 Verplaatsingseffecten van klimaatbeleid: een kwantificering met WorldScan⁷

Na de theoretische beschouwingen in paragraaf 10.2 en de bespreking van enkele beleidsdilemma's zullen we nu overgaan tot een poging verplaatsingseffecten te modelleren en te kwantificeren. Dit zullen we doen aan de hand van het algemeen evenwichtsmodel WorldScan. Uiteraard kunnen in algemeen evenwichtsmodellen niet alle hiervoor besproken mechanismen een plek krijgen. Met name het incorporeren van endogene technologische vooruitgang is lastig. Toch is het model bijzonder geschikt voor het analyseren van de consequenties van klimaatbeleid voor verplaatsing. WorldScan is traditioneel ontwikkeld voor het analyseren van handelsliberalisatie. Daardoor zijn zowel welvaarts- als sectorstructureffecten ten gevolge van wijzigende concurrentieverhoudingen goed gemodelleerd en ook goed gekalibreerd. Door de goede kalibratie kan het model redelijk goede kwantitatieve voorspellingen geven van de effecten van handelsbeleid. Technologie heeft in het model een plek doordat er van uitgegaan wordt dat elke sector – ten gevolge van bijvoorbeeld technologische uniciteit – een uniek product produceert. Goederen uit dezelfde sector maar uit verschillende landen zijn dus verschillend, en voor elk type product is vraag. Dientengevolge zal er intra-sectorale handel ontstaan. De mate waarin dit gebeurt, is op basis van geobserveerde patronen uit het verleden zo goed mogelijk gekalibreerd.

Zoals hiervoor aangegeven toont klimaatbeleid veel gelijkenis met handelsbeleid in die zin dat beiden leiden tot wijzigingen van internationale concurrentieposities met welvaartseffecten en sectorale verschuivingen. Omdat in het model geen afzonderlijke bedrijven worden onderscheiden zullen we niet expliciet de fysieke verplaatsing van bedrijven naar het buitenland of het teloorgaan van binnenlandse bedrijven analyseren. In plaats daarvan zullen de sectorale verschuivingen worden geïnterpreteerd als verplaatsingseffecten. In lijn met het betoog in paragraaf 10.2 zullen we verschuivende handelspatronen dus identificeren met verplaatsingseffecten. Het grote voordeel van deze benadering is dat we bij de modelmatige analyse expliciet gebruik kunnen maken van beschikbaar empirisch materiaal over handelsstromen.

10.4.1 Verplaatsingseffecten van klimaatbeleid in WorldScan

Om de numerieke resultaten die volgen te kunnen duiden is het nuttig na te gaan hoe verplaatsingseffecten optreden in het type algemeen evenwichtsmodellen waartoe WorldScan behoort.⁸ Verplaatsingseffecten zijn het gevolg van relatieve prijsmutaties. In het geval van deze studie zijn het belastingen op koolstof die tot relatieve prijsmutaties leiden. Meer precies drukt de belasting op fossiele energiedragers naar gelang hun koolstofintensiteit. Vuile kolen worden daardoor duurder dan het relatief schone aardgas. Deze belasting kan zowel landspecifiek zijn (in de afwezigheid van handel in emissierechten) als homogeen over de landen zijn waarin klimaatbeleid wordt gevoerd (in de aanwezigheid van emissiehandel). Landen die niet participeren in het Kyoto-protocol, en dus geen emissiedoelstelling hebben, zullen uiteraard geen koolstofbelastingen hebben. De koolstofbelasting wordt zodanig bepaald dat exogeen bepaalde emissieplafonds worden gehaald. De opbrengsten wor-

⁷ Deze paragraaf is gebaseerd op Bollen *et al.* (2002).

⁸ Andere toegepaste algemeen evenwichtsmodellen die veel voor de analyse van klimaatbeleid worden gebruikt, zijn GTAP-E (Burniaux en Truong, 2002), het Green model van de OECD (Mensbrugghe, 1994), het MS-MRT model (Bernstein *et al.*, 1999) en G-Cubed (McKibbin en Wilcoxon, 1999).

den 'lump-sum' naar huishoudens teruggesluisd. Deze vorm van klimaatbeleid is vergelijkbaar met andere marktconforme instrumenten. Zo leiden een koolstofbelasting en een systeem met verhandelbare emissierechten en absolute plafonds tot identieke uitkomsten.⁹

Een kanttekening die op zijn plaats is, is dat we klimaatbeleid hier in essentie reduceren tot CO₂-beleid. Klimaatbeleid omvat uiteraard meer. Zo kunnen landen aan hun reductieverplichtingen voldoen door het terugbrengen van uitstoot van andere broeikasgasen of door het inzetten van koolstofputten (zogenaamde 'sinks'). Ook vallen de zogenaamde 'Clean Development Mechanisms' (CDM) en 'Joint Implementation' (JI) buiten de analyse. De huidige versie van WorldScan is nog niet toegerust om dergelijke invullingen te geven aan klimaatbeleid. Daarmee zijn de resulterende kosten naar alle waarschijnlijkheid een overschatting van de daadwerkelijke kosten omdat een aantal mogelijk belangrijke kosten-reducerende substitutiemogelijkheden niet in de analyse wordt meegenomen.

De koolstofbelasting leidt in eerste instantie tot een verhoging van de prijs van energie-dragers. De energie-dragers met de hoogste koolstofintensiteit zullen relatief het sterkst in prijs stijgen. Ten gevolge daarvan zal er een substitutieproces optreden in de richting van energiedragers met een relatief lage koolstofintensiteit (zogenaamde 'fuel switching'). De mate waarin dit gebeurt, is uiteraard afhankelijk van de substitutiemogelijkheden tussen energiedragers. Een eerste belangrijk effect van de introductie van een koolstofbelasting is dus dat de sectoren waarin energiedragers worden geproduceerd zullen krimpen. Deze effecten zullen primair merkbaar zijn in de olie-producerende regio's.

Een tweede belangrijk effect van de introductie van de koolstofbelasting is dat de relatieve prijs van eindproducten zal veranderen. Eindproducten met een relatief hoge energie/koolstofintensiteit zullen relatief in prijs stijgen. Als gevolg daarvan zal de relatieve vraag naar dergelijke goederen dalen. Deze effecten zullen uiteraard het sterkste zijn in landen/sectoren met een hoge energie-intensiteit en in de landen met een hoge koolstofbelasting. Deze effecten vertalen zich in sectorstructuur-verschuivingen. Doordat de relatieve prijzen van goederen uit dezelfde sector maar uit verschillende landen wijzigen, zullen er wijzigingen in de concurrentiepositie tussen landen optreden. Ten gevolge daarvan zullen handelspatronen veranderen. Landen met een hoge reductiedoelstelling (en dus een hoge energiebelasting) zullen zich relatief sterk gaan specialiseren in 'schone' productie en schone producten gaan exporteren in ruil voor elders geproduceerde 'vuile' producten.

10.4.2 Beschrijving van WorldScan

WorldScan is een dynamisch algemeen evenwichtsmodel, waarin 3 primaire productiefactoren (kapitaal, arbeid en land), 12 sectoren en 16 regio's worden onderscheiden. In de toegepaste versie van het model worden binnen West-Europa zeven afzonderlijke landen onderscheiden, waaronder grote landen als Duitsland en Engeland maar ook Nederland. Het model geeft verder een relatief gedetailleerd beeld voor energiedragers (kolen, olie, gas, biomassa, en 'renewables'¹⁰) zodat een analyse van klimaatbeleid tot de mogelijkheden behoort. Ook beschrijft het model voor elke sector de afzonderlijke bilaterale handelsstromen tussen de 16 regio's.

⁹ Uiteraard moet hiervoor een aantal veronderstellingen worden gemaakt zoals de afwezigheid van onzekerheid. Voor een uitgebreidere analyse van de condities waaronder verhandelbare rechten en emissieplafonds tot identieke uitkomsten leiden verwijzen we hier naar, bijvoorbeeld, Baumol en Oates (1988).

¹⁰ Onder 'renewables' wordt verstaan energie uit wind, zon en water. Hoewel het geen herbruikbare energiedrager is, wordt kernenergie ook inbegrepen.

Goederen uit verschillende landen, hoewel in dezelfde sector geproduceerd, zijn van elkaar gedifferentieerd. De wereldmarkt dicteert dus niet de afzetprijzen, maar in ieder land kan een eigen (sectorale) prijs tot stand komen zonder dat het land uit de markt wordt gedreven door landen die een lagere prijs rekenen. Met andere woorden, de prijs-elasticiteit van de exportvraag is relatief klein en sectoren hebben marktmacht (zie paragraaf 10.2).

Tabel 10.1 Regio's en sectoren in WorldScan

Regio's	Sectoren
Europa	Landbouw
• Nederland	Kolen
• België en Luxemburg	Olie
• Duitsland	Gas en gasdistributie
• Frankrijk	Mineralen
• Verenigd Koninkrijk	Petroleum en kolenproducten
• Italië	Overige energie-intensieve sectoren
• Spanje	Consumptiegoederen
Rest Europa	Kapitaal- en duurzame goederen
Oost Europa	Electriciteit
Voormalige Sovjet Unie	Water, bouwnijverheid, handel en overige diensten
Turkije	Handel, transport en communicatie
Verenigde Staten	
Rest OESO	
Latijns Amerika en Mexico	
Midden Oosten en Noord Afrika	
Rest van de Wereld	

De data voor het model zijn ontleend aan Dimaranan en McDougall (2002) die het GTAP datasysteem hebben opgezet. GTAP (Global Trade Analysis Project) is een wereld-omvattende en consistente verzameling van gegevens voor het jaar 1997. Het biedt onder andere bilaterale handelstromen, input-output tabellen en arbeidsinkomensquotes en onderscheidt een groot aantal landen en sectoren. Parameters van WorldScan zijn zo veel als mogelijk gebaseerd op empirische literatuur.

Een aantal modelkenmerken willen we benadrukken met het oog op de juiste interpretatie van de resultaten. Ten eerste is de arbeidsmarkt zoals in de meeste algemeen evenwichtmodellen, zeer flexibel gemodelleerd. Dit betekent dat in de modellen een sectorale verschuiving geen (tijdelijke) werkloosheid oproept. Bepaalde aanpassingskosten blijven hierdoor buiten beschouwing. Naar onze mening is dit in het onderhavige geval niet echt een groot probleem. Het beleid waar we het over hebben, is beleid dat lang van tevoren wordt aangekondigd en waarop bedrijven en werknemers lang van tevoren kunnen anticiperen. De te verwachten transitieproblemen zijn daarmee naar verwachting beperkt. Ten tweede blijven allerlei vormen van compensatie voor verdelingseffecten van klimaatbeleid buiten beschouwing. Er is dus bijvoorbeeld geen sprake van een terugsluizing van belastingen naar de sector waarin de belasting wordt geheven door middel van compenserende maatregelen. Gegeven de empirisch gevonden relevantie van dergelijke terugsluismechanismen kunnen de hier gepresenteerde kwantitatieve effecten als een bovengrens van de daadwerkelijk te verwachten effecten worden gezien.

10.4.3 Basisvariant

In deze paragraaf bespreken we de basisvariant voor klimaatbeleid. De veronderstelling is dat de Verenigde Staten niet meedoen met het Kyoto-Protocol. Verder is binnen de groep van deelnemende landen emissiehandel zonder beperkingen mogelijk. Deze variant komt dicht in de buurt bij de afspraken zoals die gemaakt zijn in Bonn en Marrakech en biedt een eerste blik op de consequenties van klimaatbeleid voor nationale economieën en voor sectoren. In de volgende paragrafen zullen andere varianten besproken worden, die het belang van verschillende factoren voor de uitkomsten laten zien, bijvoorbeeld de Amerikaanse positie, een goed werkend systeem van verhandelbare emissierechten en ontheffing van energie-intensieve sectoren.¹¹

Tabel 10.2 Effecten klimaatbeleid in 2010; basisvariant (Kyoto zonder VS, met emissiehandel)

	CO ₂ emis- sie- doelstelling	CO ₂ Emissies (%)	Koolstof- belasting (\$/tC)	Inkomen (%)	Energie- intensief (%)	Koolstof- intensief (%)
Nederland	-13	-4	27	-0.2	-3.5	-0.5
België+Luxemburg	-21	-5	27	-0.2	-4.2	-0.6
Duitsland	-9	-6	27	-0.2	-4.8	-0.9
Frankrijk	-8	-3	27	-0.1	-1.8	-1.0
Verenigd Koninkrijk	-6	-6	27	-0.1	-5.3	-0.2
Italië	-12	-4	27	-0.1	-3.7	-0.3
Spanje	-9	-5	27	-0.2	-4.0	-0.6
Rest West-Europa	-15	-5	27	-0.2	-3.8	-1.0
Oost-Europa	-	-	-	0.1	0.4	0.0
Voormalige Sovjet Unie	-	-	-	0.4	0.2	0.0
Verenigde Staten	-	-	-	0.0	0.2	0.0
Rest OESO	-10	-6	27	-0.2	-5.1	-0.4
Turkije	-	-	-	0.0	0.3	0.0
Midden-Oosten	-	-	-	-0.2	0.3	0.0
Latijns Amerika	-	-	-	0.0	0.2	0.0
Rest wereld	-	-	-	0.0	0.2	0.0

Tabel 10.2 laat voor de basisvariant zowel de beoogde als de feitelijke reductie zien. Deze kunnen uiteen lopen doordat landen in staat worden gesteld een deel van hun beoogde (en verplichte) reductie te realiseren door middel van handel in emissierechten, waardoor de feitelijke reductie van emissies elders plaatsvindt. Verder toont de tabel de koolstofbelasting (in 1997 US\$ per ton koolstof (tC)), het effect op het reëel nationaal inkomen en de gevolgen voor de energie- en koolstofintensiteit. De koolstofbelasting is te interpreteren als de marktprijs voor CO₂-emissierechten. Er vindt emissiehandel plaats zodat in alle re-

¹¹ We merken hier op dat de koolstofbelasting geldt voor alle energiegebruik van zowel bedrijven als gezinnen. Theoretisch resulteren daarbij de laagste kosten. Dat wijkt sterk af van bestaand beleid waarin grootverbruikers worden ontzien en waarin het gebruik van electriciteit wordt belast (los van de koolstofinhoud).

ducerende landen de kosten van het reduceren van emissies met één extra eenheid (d.w.z. een extra ton koolstof) gelijk worden.

In alle Europese regio's blijven de feitelijke reducties achter bij de beoogde reducties. Er vindt emissiehandel plaats waarbij Oost-Europa en de voormalige Sovjet Unie emissierechten aan de andere reducerende landen verkopen. Oost-Europa en de voormalige Sovjet Unie bieden hiertoe een gedeelte van hun 'hot air' aan.¹² De inkomensverliezen blijven beperkt tot minder dan een half procent. De verschillen binnen Europa blijven beperkt.

Tabel 10.3 geeft voor de verschillende regio's niet alleen de macro-economische effecten, maar biedt ook inzicht in de sectorale consequenties. Duidelijk is dat de effecten verschillen van sector tot sector. In het algemeen ziet Europa de werkgelegenheid verschuiven van energie-intensieve sectoren naar energie-extensieve sectoren (diensten, consumptiegoederen). Verder vindt er een verschuiving plaats binnen de energie-intensieve sector. Terwijl deze sector in Europa erop achteruit gaat, komt de productie van energie-intensieve goederen in de Verenigde Staten juist op. Klimaatbeleid zonder de Verenigde Staten en zonder ontwikkelingslanden verslechtert de concurrentiepositie van de energie-intensieve sector in Europa.

Tabel 10.3 Basisvariant, sectorale effecten, 2010

	CO ₂ -belasting	Welstand	Sectorale werkgelegenheidseffecten						
			Landbouw	Consumptiegoederen	Kapitaal Goederen	Energie-Intensief	Diensten	Handel en Transport	Elektriciteit
Nederland	27	-0.2	-0.1	0.1	0.3	-0.5	0.1	-0.5	-0.4
België+Luxemburg	27	-0.2	-0.8	0.0	0.2	-0.5	0.1	-0.8	-0.4
Duitsland	27	-0.2	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	-0.2	-0.3
Frankrijk	27	-0.1	0.0	0.1	-0.1	0.1	0.0	-0.4	0.1
Verenigd Koninkrijk	27	-0.1	0.1	0.0	-0.1	0.2	0.1	-0.1	-0.4
Italië	27	-0.1	0.1	0.0	-0.2	-0.2	0.1	-0.1	-0.8
Spanje	27	-0.2	0.3	0.2	0.0	-1.2	0.2	-1.0	-0.5
Rest West-Europa	27	-0.2	0.1	0.1	0.2	-0.3	0.0	-0.4	-0.5
Oost-Europa	-	0.1	0.0	-0.1	-0.3	0.5	0.0	0.1	0.3
Voormalige Sovjet Unie	-	0.4	-0.2	-0.1	-0.2	0.1	0.1	0.0	0.1
Verenigde Staten	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.2	0.0
Rest OESO	27	-0.2	0.0	0.0	0.1	-0.3	0.0	0.0	-0.1
Turkije	-	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.7	-0.1	0.1	0.2
Midden-Oosten	-	-0.2	0.1	0.1	0.0	0.8	-0.1	0.2	0.1
Latijns Amerika	-	-0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1
Rest wereld	-	-0.0	0.0	0.0	-0.1	0.2	0.0	0.1	0.1

¹² We spreken van 'hot air' wanneer een land zonder het voeren van beleid minder vervuult dan toegestaan cf. de reductiedoelstelling. Het land kan in dat geval emissierechten gaan verkopen. Het bestaan van 'hot air' is toe te schrijven aan het feit dat de emissies van verschillende landen sinds 1990 niet stelselmatig en gestadig zijn gegroeid maar juist fors zijn gedaald. Vaak is hieraan de transitie van een centraal geleide economie naar een markteconomie debet. Een belangrijke consequentie van het bestaan van 'hot air' is dat de kosten van 'Kyoto' in West-Europese landen beperkt kunnen blijven.

Ook binnen de EU veranderen de concurrentieposities. Zo ziet de energie-intensieve sector in Spanje de werkgelegenheid met 1,2% dalen, terwijl die in Frankrijk licht toeneemt (+0,1%). Alle lidstaten krijgen weliswaar te maken met dezelfde koolstofbelasting, maar niet elke sector merkt daarvan evenveel. In het emissie-arme Frankrijk leidt een koolstofbelasting tot een geringere kostprijsverhoging dan in Spanje. In alle landen staat tegenover een daling van de werkgelegenheid in bepaalde sectoren een stijging in andere, energie-zuinige bedrijfstakken. Nationaal middelen de effecten uit.

10.4.4 Participatie van de Verenigde Staten

Veel onrust is ontstaan over de weigering van de Verenigde Staten om het Kyoto-Protocol te ondertekenen. Door deze weigering zullen de energie-intensieve sectoren naar verwachting een deel van hun activiteiten vanuit Europa naar de Verenigde Staten verplaatsen. De angst is dat verplaatsing op grote schaal zal plaatsvinden en dat de kosten ervan hoog zullen zijn. Om het effect van het al dan niet voeren van klimaatbeleid door de Verenigde Staten te analyseren, is een variant gesimuleerd waarin de Verenigde Staten wel de door het Kyoto-Protocol ingegeven reducties doorvoeren. De simulatie-uitkomsten van die variant staan in Tabel 10.4.

Tabel 10.4 *Kyoto met VS, met emissiehandel, 2010*

	CO ₂ - belas- ting	Wel- stand	Sectorale werkgelegenheidseffecten						
			Land bouw	Con- sumptie- goederen	Kapitaal Goederen	Energie- Intensief	Dien- sten	Handel en Transport	Elektri- citeit
Nederland	75	-0.4	-0.1	0.0	0.6	-0.8	0.1	-0.2	-0.9
België+Luxemburg	75	-0.5	-1.8	0.0	0.5	-0.9	0.3	-1.6	-1.0
Duitsland	75	-0.3	0.2	0.2	0.3	-0.6	0.1	-0.3	-0.7
Frankrijk	75	-0.1	0.1	0.1	-0.3	0.6	0.0	-0.3	0.3
Verenigd Koninkrijk	75	-0.3	0.3	0.1	-0.3	1.0	0.1	0.2	-1.1
Italië	75	-0.3	0.3	0.1	-0.7	-0.1	0.1	0.1	-1.9
Spanje	75	-0.3	0.8	0.5	-0.1	-2.8	0.4	-2.1	-1.3
Rest West-Europa	75	-0.3	0.2	0.1	0.3	-0.4	0.1	-0.5	-1.2
Oost-Europa	-	0.4	-0.1	-0.2	-0.8	1.7	-0.1	0.5	0.8
Voormalige Sovjet Unie	-	0.9	-0.1	-0.1	-0.4	1.0	0.0	0.3	0.4
Verenigde Staten	75	-0.2	-0.4	-0.3	0.2	-0.6	0.3	-1.5	-1.5
Rest OESO	75	-0.4	0.5	0.2	0.0	0.2	0.0	0.2	-0.2
Turkije	-	0.4	0.0	-0.2	0.1	2.6	-0.2	0.5	0.8
Midden-Oosten	-	-1.0	0.6	1.1	0.7	3.8	-0.4	1.1	0.4
Latijns Amerika	-	0.0	0.2	-0.1	-0.5	1.2	-0.2	0.4	0.5
Rest wereld	-	0.1	0.1	-0.1	-0.3	1.0	-0.1	0.4	0.3

Deelname van de Verenigde Staten leidt ertoe dat er op de markt voor emissierechten een grote, belangrijke vrager bijkomt. De prijs van emissierechten loopt ten gevolge daarvan

op van 27 US\$/tC naar 75 US\$/tC. De energie-intensieve sector in de Verenigde Staten heeft nu net als Europa met hogere energieprijzen te maken, zodat het concurrentievoordeel verdwijnt. De werkgelegenheid in de energie-intensieve sector in de Verenigde Staten daalt in deze variant met 0,6%, terwijl deze nog met 0,3% steeg in het geval van niet-ratificeren van het Kyoto-protocol door de VS.

Een gevolg is dat energie-intensieve activiteiten zich in sterkere mate verplaatsen naar ontwikkelingslanden. In de rest van de wereld stijgt in deze variant de productie in de energie-intensieve sector met 1,0%, terwijl die stijging in de basisvariant tot 0,2% beperkt bleef. In vergelijking met de basisvariant is er dus sprake van beduidend minder verplaatsing van energie-intensieve activiteiten naar de Verenigde Staten, maar meer naar ontwikkelingslanden.

Per saldo is Europa in economische termen slechter af. Daarvoor zijn twee redenen aan te voeren. Ten eerste moet Europa in deze variant een hogere prijs op de internationale markt voor emissierechten betalen. De uitgaven aan geïmporteerde emissierechten stijgen hierdoor. Ten tweede zijn de mogelijkheden om emissiereducties te bereiken door verplaatsing van vuile activiteiten voor Europa in deze variant beperkter dan in de basisvariant. Meer verplaatsing naar ontwikkelingslanden ondervangt dit maar ten dele. Omdat het afstoten van vuile activiteiten in sommige gevallen goedkoper is dan het schoner maken van die activiteiten, gaan voor Europa de kosten van klimaatbeleid omhoog als de Verenigde Staten toch klimaatbeleid gaan voeren. Tegenover het nadeel van de hogere macro-economische kosten staat uiteraard wel het voordeel van lagere mondiale emissies. Met deelname van de Verenigde Staten is het Kyoto-Protocol effectiever in het beperken van de CO₂-uitstoot.

10.4.5 Geen emissiehandel

De tot dusver besproken varianten veronderstellen volledige emissiehandel binnen de groep van deelnemende landen. Het is niet vanzelfsprekend dat emissiehandel tot stand komt (zie Commissie Vogtländer, 2002; Commissie van de Europese Gemeenschappen, 2000; SER, 2002). Het opzetten van een markt voor emissierechten vergt nieuwe afspraken en instituties, bijvoorbeeld om reducties te verifiëren. Dat kost tijd en geld. Deze zullen echter goed besteed zijn. Dat laat een variant zien, waarin er geen markt voor emissierechten verondersteld wordt en landen hun doelstelling volledig binnenslands moeten realiseren. Tabel 10.5 presenteert de uitkomsten van deze variant.

Als Europese landen geheel binnenslands aan hun doelstellingen moeten voldoen en niet een gedeelte in het buitenland mogen realiseren, kunnen voor hen de kosten van het Kyoto-Protocol sterk toenemen. Zonder emissiehandel nemen de kostenverschillen tussen landen toe. De (marginale) kosten van reductie stijgen met de mate van reductie zodat voor sommige landen de kosten flink oplopen. De uitkomsten voor België en de rest van West Europa illustreren dit. De marginale kosten zonder emissiehandel zijn in die landen 4 à 5 keer zo groot als de marginale kosten met emissiehandel. Ook de gemiddelde kosten (de achteruitgang in inkomen) zijn in deze variant fors hoger dan in eerdere varianten.

De hogere prijs voor emissies in bijvoorbeeld België leidt tot grotere verplaatsingseffecten. De energie-intensieve industrieën verdwijnt naar andere Europese landen met lagere marginale kosten van emissiereductie, maar ook naar landen buiten Europa. De verplaatsing naar de Verenigde Staten, en ook naar ontwikkelingslanden, is in deze variant groter dan in eerdere varianten. De Amerikaanse energie-intensieve werkgelegenheid neemt in de basisvariant met 0,3% toe, en in de variant zonder emissiehandel met 0,6%.

Tabel 10.5 *Kyoto zonder emissiehandel (zonder de Verenigde Staten), 2010*

	CO ₂ - belasting	Wel- belasting stand	Sectorale werkgelegenheidseffecten						
			Land- bouw	Con- sumptie- goederen	Kapitaal- Goede- ren	Energie- Intensief	Dien- sten	Handel en Transport	Elek- triciteit
Nederland	93	-0.6	-0.2	0.3	1.4	-3.0	0.3	-1.9	-2.0
België+Luxemburg	142	-0.8	-3.8	0.3	2.2	-5.2	1.0	-4.8	-2.8
Duitsland	-	0.0	-0.1	-0.1	-0.5	1.6	-0.1	0.3	0.6
Frankrijk	82	-0.3	0.3	0.3	0.1	-0.3	0.1	-1.3	0.2
Verenigd Koninkrijk	29	-0.2	0.0	-0.1	-0.3	0.9	0.0	0.1	-0.4
Italië	87	-0.4	0.4	0.2	-0.5	-1.3	0.2	-0.4	-2.5
Spanje	58	-0.4	0.6	0.4	-0.1	-2.4	0.3	-2.2	-1.0
Rest West-Europa	105	-0.5	0.3	0.3	1.0	-2.6	0.3	-1.6	-2.3
Oost-Europa	-	0.0	-0.1	-0.1	-0.4	1.1	-0.1	0.2	0.5
Voormalige Sovjet Unie	-	-0.1	0.1	0.1	-0.1	1.0	-0.1	0.3	0.3
Verenigde Staten	-	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.6	0.0	0.4	0.1
Rest OESO	54	-0.3	0.1	0.0	0.1	-0.6	0.0	0.1	-0.3
Turkije	-	0.1	-0.1	-0.1	0.0	1.7	-0.1	0.3	0.4
Midden-Oosten	-	-0.3	0.1	0.3	0.1	1.9	-0.1	0.4	0.2
Latijns Amerika	-	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.3	0.0	0.2	0.2
Rest wereld	-	0.0	0.0	-0.1	-0.1	0.5	-0.1	0.2	0.1

10.4.6 Ontheffing voor de energie-intensieve sector

De koolstofbelasting drukt relatief zwaar op de energie-intensieve sector. Juist bedrijven in deze sector zullen de buitenlandse concurrentie merkbaar voelen. Zij zullen marktaandeel verliezen, met name aan bedrijven in landen waarin geen klimaatbeleid geïntroduceerd is. Anders gezegd, de verplaatsingseffecten zullen voor de energie-intensieve sector relatief groot zijn.

Overheden kunnen proberen deze sector te ontzien en sectoren te belasten die niet (zo sterk) aan buitenlandse concurrentie onderhevig zijn. Het meest duidelijke voorbeeld is de dienstensector, die met name aan binnenlandse bedrijven en gezinnen levert. Dit is ook het idee achter de voorstellen van de Commissie Vogtländer. In deze voorstellen wordt een scherp onderscheid gemaakt tussen 'sheltered' en 'exposed' sectoren.

In Tabel 10.6 staan de resultaten van simulaties met WorldScan. Het verschil met de basisvariant is de ontheffing van de energie-intensieve sector. Deze hoeft geen koolstofbelasting te betalen of emissierechten te kopen. Om eenzelfde reductie in emissies te bereiken, moeten de andere sectoren en de huishoudens een sterkere prikkel krijgen om het gebruik van vuile energie te temperen. De koolstofbelasting gaat iets omhoog, van 27 \$/C in de basisvariant naar 33 \$/tC.

Tabel 10.6 Ontheffing voor energie-intensieve sector, 2010

	CO ₂ - belasting	Wel- stand	Sectorale werkgelegenheidseffecten					
			Land- bouw	Con- sumptie- goederen	Kapitaal- Goederen	Energie- Intensief	Diensten	Handel en Transport
Europa w.v.	33	-0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	-0.4
Nederland	33	-0.2	-0.4	0.0	0.2	0.3	0.0	-0.8
Duitsland	33	-0.1	0.0	0.0	0.1	-0.2	0.0	-0.3
Frankrijk	33	-0.1	0.1	0.1	0.0	0.2	0.0	-0.5
Spanje	33	-0.3	0.1	0.1	0.0	-0.2	0.1	-1.3
Verenigde Staten	33	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.1	0.0	0.2
Rest OESO	33	-0.2	0.0	0.0	0.0	-0.1	0.0	-0.1
Oost-Europa + Voormalige Sovjet Unie	-	0.3	-0.1	0.0	-0.2	-0.1	0.1	0.1
Rest van de wereld	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1

Terwijl de lasten voor de energie-intensieve sector wegvallen, gaan die voor andere sectoren omhoog. Hierdoor wordt de allocatie van productiemiddelen over de sectoren meer verstoord, zodat de totale productie per saldo omlaag gaat. De daling in het bruto binnenlandse productie is niet groot maar is onmiskenbaar. Ook de lasten voor gezinnen gaan omhoog. Hiertoe gedwongen veranderen zij consumptiepatronen. Er is een verschuiving van energie-intensieve producten naar energie-arme goederen en diensten. Deze verschuiving betekent per saldo een maatschappelijke kostenpost.

Tabel 10.6 laat zien dat door de ontheffing de sectorale veranderingen in werkgelegenheid beperkter zijn dan in de basisvariant. Hierdoor blijft verplaatsing van activiteiten beperkt. Zo ziet in de basisvariant de Amerikaanse energie-intensieve sector de werkgelegenheid met 0,3% toenemen, terwijl in de ontheffingsvariant de stijging nog slechts 0,1% is. Tegenover geringere verplaatsing van energie-intensieve activiteiten staan wel hogere maatschappelijke kosten.

10.4.7 Conclusies

In Tabel 10.7 zijn de belangrijkste resultaten van de analyse samengevat. De modelanalyse leert het volgende:

- Wanneer de VS zich houdt aan de in Kyoto overeengekomen reductiedoelstellingen zullen de kosten van klimaatbeleid voor de Europese landen fors toenemen. Er komt immers een belangrijke vrager naar emissierechten bij en de mogelijkheden voor verplaatsing van economische activiteit naar de Verenigde Staten nemen af. De mogelijkheden om activiteiten naar de rest van de wereld te verplaatsen kunnen dit niet geheel opvangen;
- De verdeling van de lasten binnen Europa is ongelijk. Sommige landen gaan er meer op achteruit dan anderen. Als gevolg hiervan vindt er ook binnen de EU een verplaatsing plaats. Energie-intensieve activiteit verplaatst zich niet alleen naar landen buiten

de EU, maar de energie-intensieve productie in landen als Nederland en Spanje verliest ook marktaandeel aan Duitsland en Frankrijk;

- De effectiviteit van het klimaatbeleid neemt toe door participatie van de VS. Het deel van de emissiereducties dat weglekt naar niet-participerende landen neemt immers af. Het milieu wordt met andere woorden de dupe van het besluit van de Verenigde Staten om niet te participeren;
- Een systeem van handel blijkt met name voor specifieke regio's van groot belang om de kosten van klimaatbeleid te reduceren. De kosten van het voldoen aan de reductie-verplichtingen kunnen voor landen sterk uiteenlopen, bijvoorbeeld doordat sommige landen een relatief hoge restrictie opgelegd hebben gekregen, of doordat ze reeds verregaand hun productieprocessen hebben geoptimaliseerd waardoor verdergaande verbetering duur wordt;
- Het ontheffen van de energie-intensieve sector beperkt de verplaatsingseffecten. Daar staat echter tegenover dat de maatschappelijke kosten van klimaatbeleid stijgen.

Tabel 10.7 Vijf varianten vergeleken, uitkomsten voor 2010

	Basisvariant (emissiehandel- zonder deVS)	Ontheffing	Met de VS	Geen Emissiehandel
Carbon tax (\$/tC)	27	33	75	regiospecifiek
Leakage rate ^a	21.7	18.2	14.4	26.9
Nederland	-0.2	-0.2	-0.4	-0.6
Belgie+Luxemburg	-0.2	-0.2	-0.5	-0.8
Duitsland	-0.2	-0.2	-0.3	0.0
Frankrijk	-0.1	-0.1	-0.1	-0.3
Verenigd Koninkrijk	-0.1	-0.1	-0.3	-0.2
Italië	-0.1	-0.1	-0.3	-0.4
Spanje	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4
Rest West-Europa	-0.2	-0.2	-0.3	-0.5
Oost-Europa	0.1	0.1	0.4	0.0
Voormalige Sovjet Unie	0.4	0.4	0.9	-0.1
Verenigde Staten	0.0	0.0	-0.2	0.0
Rest OESO	-0.2	-0.2	-0.4	-0.3
Turkije	0.0	0.0	0.4	0.1
Midden-Oosten	-0.2	-0.2	-1.0	-0.3
Latijns Amerika	0.0	0.0	0.0	0.0
Rest wereld	0.0	0.0	0.1	0.0

Noot:

^a. Gedefinieerd als de ratio van de emissietoename in niet-deelnemende landen en de emissieafname in deelnemende landen

De hier beschreven resultaten dienen met de nodige voorzichtigheid te worden geïnterpreteerd. In kwalitatieve zin zijn de inzichten redelijk betrouwbaar. De essentiële mechanis-

men die aanleiding geven tot verschuiving van economische activiteit hebben hun plek in het model. In kwantitatieve zin dienen enkele kanttekeningen bij de resultaten geplaatst te worden. Belangrijkste is dat de resultaten sterk gevoelig zijn voor de baseline. Op dit punt is vervolgonderzoek wenselijk. Verder zijn er de 'standaard'onzekerheden die dit type analyse kenmerken en die betrekking hebben op de parameters van het model. De vertaalslag van inzichten uit empirische studies naar een toegepast algemeen evenwichtsmodel is lang niet altijd triviaal. Tevens is altijd de vraag relevant of parameters die zijn geschat op basis van tendenties in het verleden ook mogen worden gehanteerd in de toekomst. Tot slot zijn in het model de kosten van aanpassing van de sectorale structuur slechts in beperkte mate in kaart gebracht. Deze kosten kunnen aanzienlijk zijn, met name wanneer de aanpassingen het gevolg zijn van onverwachte schokken (zoals de olieprijschok in de jaren zeventig) en specifieke groepen op de arbeidsmarkt treffen die moeilijk (her)integreerbaar zijn. Een model als WorldScan is niet bijzonder geschikt om dergelijke kosten in kaart te brengen. Voor het geval van klimaatbeleid is dit naar onze mening niet zeer problematisch. Klimaatbeleid is een beleid waarop goed en redelijk lang vantevoren geanticipeerd kan worden door bedrijven en werknemers. Daarmee zullen de aanpassingskosten naar verwachting redelijk beperkt zijn.

10.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de effecten van milieubeleid op de concurrentiepositie van landen bekeken, met speciale aandacht voor verplaatsingseffecten. Milieubeleid verandert het comparatief voordeel van landen. Productie zal zich dientengevolge gaan verplaatsen. We hebben benadrukt dat deze verschuiving geen probleem hoeft te zijn en zelfs gewenste effecten kan sorteren omdat landen schoner gaan produceren. Problemen ontstaan wanneer er sprake is van grensoverschrijdende vervuiling of als krimpende sectoren relatief winstgevend zijn. Ook kunnen op de korte termijn transitieproblemen een rol spelen bij aanwezige rigiditeiten op bijvoorbeeld de arbeidsmarkt.

Bij de vormgeving van beleid wordt de beleidsmaker met een aantal dilemma's geconfronteerd. Ten eerste rijst voor een kleine open economie de vraag of (unilateraal) beleid wenselijk is in het geval er sprake is van grensoverschrijdende vervuiling. In eerste instantie lijkt het antwoord eenvoudig: nee. Daar valt echter tegen in te brengen dat zelfs bij grensoverschrijdende vervuiling er baten kunnen zijn van het lokaal reduceren van vervuiling. Ook kan het met het oog op de langere termijn wenselijk zijn om in een relatief vroeg stadium met aanpassingen te beginnen indien voorzien wordt dat op de langere termijn een multilateraal beleid wel zal worden geïmplementeerd. Bovendien garanderen de inspanningen op het niveau van de Europese Unie een redelijke mate van coördinatie, wat de effectiviteit van nationaal milieubeleid bevordert.

Een tweede dilemma betreft de vraag of sectoren die in sterke mate bloot staan aan concurrentie ontzien moeten worden. Vanuit economisch oogpunt is het antwoord hier eenvoudig. Er zijn geen goede redenen om voor vrijstellingen te pleiten, omdat in de meeste gevallen andere beleidsinstrumenten ongewenste verplaatsings-, weglek- en verdelingseffecten kunnen verminderen. Milieubeleid werkt het efficiëntst als de prikkels tot emissiereductie (aan de marge) gelijk zijn voor alle bedrijven.

Los van de kwalitatieve en vormgevingsaspecten is inzicht in de kwantitatieve effecten gewenst. We hebben daartoe gebruik gemaakt van het toegepast algemeen evenwichtsmodel WorldScan. Dit model is bij uitstek geschikt om verschuivende handelspatronen in kaart te brengen en daarmee verplaatsingseffecten. We hebben laten zien dat de macro-economische kosten van klimaatbeleid beperkt zijn. Daarbij is de vormgeving van

het beleid van cruciaal belang. Bij afwezigheid van een systeem van handelbare emissierechten, bij participatie van de VS en ook bij het vrijstellen van energie-intensieve sectoren nemen de kosten van beleid toe. Dit wordt in essentie veroorzaakt doordat in de laatstgenoemde situaties de mogelijkheden om vuile productie te verplaatsen van regio's met een comparatief nadeel in vuile productie naar regio's met een comparatief voordeel worden gereduceerd. Anders gezegd is er sprake van een uitruil tussen totale kosten van milieubeleid en verplaatsing.

De resultaten van de modelanalyse stroken met de bevindingen uit de theoretische en empirische literatuur. De effecten van klimaatbeleid op verplaatsingseffecten zijn bescheiden en de macro-economische kosten beperkt (mits het beleid efficiënt is vormgeven, dat wil zeggen met handelbare rechten). Het niet participeren van de VS verlaagt de kosten verder. Zeker op de langere termijn is bij het vormgeven van klimaatbeleid een afruil tussen verplaatsingseffecten en macro-economische kosten onvermijdelijk. Verplaatsing van economische activiteit biedt landen een instrument om tegen relatief lage kosten aan milieuverplichtingen te voldoen.

Literatuurlijst

- Barrett, S. (1990). 'The Problem of Global Environmental Protection', *Oxford Review of Economic Policy*, 6, 68-79
- Baumol, W.J. en W.E. Oates (1988). *The Theory of Environmental Policy* (2nd edition), Cambridge: Cambridge University Press
- Bernstein, P.M., W.D. Montgomery, T.F. Rutherford en G.-F. Yang (1999). 'Effects of restrictions on international permit trading: the MS-MRT model', *Energy Journal*, Kyoto Special Issue, 221-256
- Burniaux, J.-M. en T. Truong (2002). 'GTAP-E: An Energy-Environmental Version of the GTAP Model', *GTAP Technical Papers*, no. 16, Purdue: Center for Global Trade Analysis, Purdue University
- Bollen, J., H.L.F. de Groot, A. Manders, P.J.G. Tang, H.R.J. Vollebergh en C.A. Withagen (2002). *Klimaatbeleid en Europese concurrentieposities*, CPB Document, no. 24, Den Haag: CPB
- Cohen, W. en D. Levinthal (1989). 'Innovation and Learning: two faces of R&D', *Economic Journal*, 99, 569-596
- Commissie Vogtländer (2002). *Handelen voor een beter milieu: haalbaarheid van CO₂-emissiehandel in Nederland*, Den Haag
- Dimaranan, B.V. en R.A. McDougall (2002). *Global Trade, Assistance, and Production: The GTAP 5 Data Base*, Purdue: Center for Global Trade Analysis, Purdue University
- Elbers, C. en C.A. Withagen (2002). 'Environmental Regulation and International Trade: General Equilibrium Results', in: J. List en A. de Zeeuw (red), *Recent Advances in Environmental Economics*, Cheltenham: Edward Elgar
- Felder, S. en R. Schleiniger (2002). 'National CO₂ Policy and Externalities: Some General Equilibrium Results for Switzerland', *Energy Economics*, 24, 509-522
- Griffith, R., S. Redding en J. van Reenen (2000). *Mapping The Two Faces Of R&D: Productivity Growth In A Panel Of OECD Industries*, CEPR Discussion Paper, no. 2457, London: CEPR
- Groot, H.L.F. de (2002). 'On the Optimal Timing of Reductions of CO₂ Emissions: An Economists' Perspective on the Debate on 'When Flexibility'', in: J. Albrecht (red), *In-*

- struments for Climate Policy: Limited versus Unlimited Flexibility*, Cheltenham: Edward Elgar, 128-147
- Hoel, M. (1996). 'Should a Carbon Tax be Differentiated Across Sectors?', *Journal of Public Economics*, 59, 17-32
- Levinson, A. (2000). 'The Missing Pollution Haven Effect', *Environmental and Resource Economics*, 15, 343-364
- Mäler, K.-G. (1989). 'The Acid Rain Game', in: H. Folmer en E. van Ierland (red), *Valuation Methods and Policy Making in Environmental Economics*, Amsterdam: Elsevier, 231-252
- McKibbin, W.J. en P.J. Wilcoxon (1999). 'The Theoretical and Empirical Structure of the G-Cubed Model', *Economic Modelling*, 16, 123-148
- Mensbrugghe, D. van der (1994). *GREEN: The Reference Manual*, OECD Economics Department Working Papers, no. 143, Paris: OECD
- Nordhaus, W.D. (1994). *Managing the Global Commons: the Economics of the Greenhouse Effect*, Cambridge MA.: MIT press
- Pieters, J., S. Smulders en H.R.J. Vollebergh (2001). 'Milieu, technologie en kennis', in: R. Gradus, J. Kremers en J. van Sinderen (red), *Nederland Kennisland? Kennis en innovatie: uitdagingen voor de economisch beleid*, Leiden: Stenfert Kroese, 403-421
- Porter, M. (1990). *The Competitive Advantage of Nations*, London: Macmillan Press
- Rauscher, M. (2000). 'Interjurisdictional Competition and Environmental Policy', in: H. Folmer en T. Tietenberg (red), *Yearbook of Environmental and Resource Economics 2000/2001*, Cheltenham: Edward Elgar, 197-230
- Schulze, G. en H. Ursprung (2001). 'International Trade, Investment and the Environment: Theoretical Issues', in: G. Schulze en H. Ursprung (red), *International Environmental Economics; a survey of the issues*, Oxford: Oxford University Press, 15-44.
- SER (1993). *Regulerende energieheffingen*, Advies 93/01, Den Haag
- SER (2002). *Nationale CO₂-emissiehandel in Europees Perspectief*, Den Haag
- Ulph, A. (1997). 'International Trade and the Environment: a Survey of the Recent Economic Analysis', in: H. Folmer en T. Tietenberg (red), *Yearbook of Environmental and Resource Economics 1997/1998*, Cheltenham: Edward Elgar, 205-242
- Ulph, A. en D. Ulph (1996). 'Trade, Strategic Innovation and Strategic Environmental Policy – a General Analysis', in: C. Carraro, Y. Katsoulacos en A. Xepapadeas (red), *Environmental Policy and Market Structure*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 181-208